magiran.com

تاثیر شستشو با آب و آب نمک بر روی پروتئین‌های محلول در آب و کیفیت سوریمی تولیدی از ماهی فیتو فاک (*Hypophthalmichthys molitrix*)

سهراب معینی [۱]؛ میثم دل روشن [۲]*؛ انوشه کوچکیان صبور [۳] و ابوالفضل عسگری ساری [٤]

delroshan61@yahoo.com

۱- گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج صندوق پستی: ٤١١١

۲ و ٤ - واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، صندوق پستی: ١٦٣-٦١٥٥٥

۳ - مرکز ملی فرآوری آبزیان، بندر انزلی صندوق پستی: ١٦٥٥-٤٣١٤٥

تاریخ دریافت: مهر ١٣٨٦ تاریخ پذیرش : مهر ١٣٨٧

چکیده

گوشت ماهی فیتوفاگ بعلت طعم، مزه و بوی مخصوص آن برای تولید سوریمی مصرف نمی‌شود. پژوهشگران نشان داده‌اند که پروتئین‌های محلول در آب و آب نمک در ایجاد طعم، مزه و بو موثرند. این امکان وجود دارد که با شستشوی گوشت چرخ شده ماهی فیتوفاگ با آب و آب نمک طعم، مزه و بوی گوشت را طبق خواسته مصرف کننده تغییر داد. در این تحقیق اثر شستشو بوسیله آب و آب نمک ۱/۵ و ۲/۵ درصد بر روی طعم، مزه و بوی گوشت چرخ شده ماهی فیتوفاگ بمدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه و زمان ماندگاری آن در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد بمدت ۱۲۰ روز مورد بررسی قرار گرفت. سه گروه از گوشت چرخ شده ماهی فیتوفاگ تهیه و هر گروه بوسیله آب و آب نمک با غلظت ۱/۵ و ۲/۵ درصد بمدت ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه بترتیب شستشو داده شد. پروتئین‌های محلول در آب استخراج شده برای نمونه‌های شستشو داده شده با آب بترتیب ۱/۳، ۲/۷ و ۴/۰۱ و برای نمونه‌های شستشو داده شده با آب نمک با غلظت ۱/۵ و ۲/۵ درصد بترتیب ۲، ۴/۲، ۶/۳ و ۲/۹۶، ۵/۹۲ و ۹ درصد بود. آزمایشهای چشایی روی نمونه‌های تهیه شده نشان داد که سوریمی تهیه شده از گوشت چرخ شده این ماهی که بمدت ۱۰ دقیقه با آب نمک ۱/۵ درصد شستشو داده شده بود توسط کارشناسان بعنوان نمونه بهینه انتخاب گردید. تغییرات پروتئین در سوریمی‌های تولید شده پس از شستشو با آب و آب نمک ۱/۵ و ۲/۵ درصد در مدت ۱۲۰ روز انبارداری در ۱۸- درجه سانتیگراد بترتیب از ۱۷/۰۲ به ۱۶/۴۶ از ۱۴/۷۳ به ۱۳/۵ و از ۱۲/۰۳ به ۱۱/۵ درصد کاهش نشان داد. اما مقدار TVN برای نمونه‌های بالا بترتیب از ۹/۷۶ به ۱۳/۲، از ۸/۴۳ به ۱۲/۱۰ و از ۷/۰۳ به ۱۱ میلیگرم درصد گرم افزایش یافت. تغییرات مقدار پراکسید و شمارش کلی باکتری‌ها پس از ۱۲۰ روز در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد بترتیب از صفر به ۱/۹، ۱ و ۰/۸ میلی اکی‌والان در هزار گرم و تعداد کلنی‌ها از ۱۵ کلنی به صفر تغییر یافت. این نتایج طبق آزمایشهای آماری دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<0/05$). برای تولید سوریمی از گوشت چرخ شده ماهی فیتوفاگ بهتر است به مدت ۱۰ دقیقه گوشت چرخ شده را با آب نمک ۱/۵ درصد شستشو داد. ارزش غذایی سوریمی تولید شده عبارت بود از: ۱۶/۸۳ درصد پروتئین، ۲/۲ درصد چربی، ۸۲/۶۵ درصد رطوبت و ۱/۵ درصد خاکستر

لغات کلیدی: سوریمی، ماهی فیتوفاگ، فرآوری

* نویسندهٔ مسئول

magiran.com

مقدمه

ماهی فیتوفاگ یکی از چهار گونه ماهی پرورشی گرم آبی است که بدلیل استفاده از سطح پایین زنجیره غذایی از تولید بالایی برخوردار است و قیمت تمام شده آن پایین‌تر از سایر گونه‌ها می‌باشد. میزان پرورش کپور نقره‌ای در ایران در سال ۱۳۸۳ حدود ۴۲۵۴۸ تن بود. مصرف مستقیم این ماهی بدلیل بوی تند ناشی از آب استخر پرورشی و پین بونها (Pin bones) مشابه دیگر گونه‌ها از قبیل آمور یا کپور معمولی نیست (کوچکیان صبور، ۱۳۸۴). با توجه به سابقه طولانی تولید فرآورده‌های خمیری در خارج و راه‌اندازی کارخانه UNIDO و سایر کارخانه‌های خصوصی در ایران، ماهی فیتوفاگ می‌تواند منبع غذیی مناسبی برای این کارخانه‌ها باشد (گلشاهی، ۱۳۸۵) تا مشکل مصرف مستقیم این ماهی برطرف گردد. گوشت ماهیان بطور عمده شامل سه نوع پروتئین: پروتئین سارکوپلاسمیک (محلول در آب) ۲۵ تا ۳۰ درصد، پروتئین میوفیبریلار (ساختمانی) حدود ۶۵ تا ۷۰ درصد و پروتئین‌های غضروفی (بافت پیوندی) حدود ۳ درصد است (معینی، ۱۳۷۸).

وجود پروتئین‌های محلول در آب از جهت اثر بر روی ژل سوریمی، نامطلوب می‌باشد ولی تفلیظ پروتئین‌های میوفیبریلار از جهت ایجاد قوام در سوریمی با اهمیت و مورد توجه است. از طرف دیگر نیز نیتروژنهای غیرپروتئینی که شامل اوره، تری میتل اکسید، تری میتل آمین، پورین، آدنین و نوکلئوتیدها می‌باشند در گوشت ماهی وجود داشته و می‌توانند علت بوی تند ماهی در سوریمی تولیدی باشند (معینی، ۱۳۷۸).

عمل شستشو از آن جهت که در حذف پروتئین‌های محلول در آب و تغلیظ پروتئین‌های ساختمانی موثر است، گامی ضروری در فرآیند تولید سوریمی بشمار می‌آید. (Adu *et al.*, 1983).

هدف از این تحقیق تعیین بهترین غلظت محلول نمک برای شستشوی گوشت چرخ شده ماهی فیتوفاگ و استخراج بهینه و متعادل سارکوپلاسمیک پروتئین‌هاست تا سوریمی تولیدی از کیفیت بالایی برخوردار باشد.

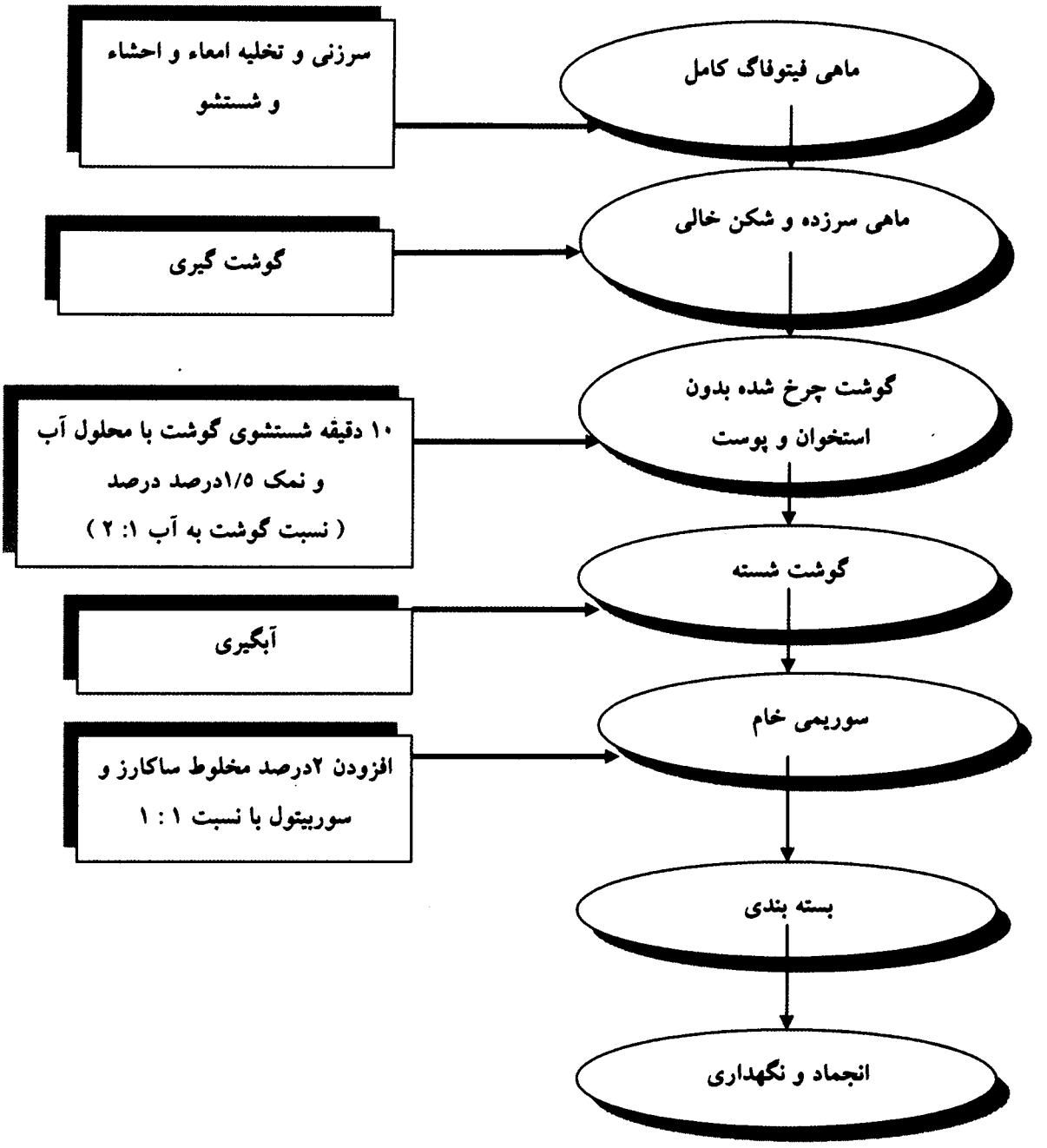
مواد و روش کار

در این تحقیق از ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم ماهی فیتوفاگ تازه استفاده شد. ماهی‌ها پس از شستشو، سر و دم زده و تخلیه امعاء و احشاء گردیدند، سپس با آب سرد شسته شدند، لاشه‌ها با استفاده از دستگاه Deboner تبدیل به گوشت چرخ شده ماهی شدند. برای تهیه آب شستشو از آب معدنی با مشخصات سختی کل (۱۳۰ تا ۱۵۰ ppm) و (pH ۷/۵ تا ۷/۹) استفاده گردید. از طریق یخ دمای آب به ۴ درجه سانتیگراد رسید. درمرحله بعد آب به حجم ۲۰ لیتر در وانهای استیل چرخ‌دار تهیه شد و به وان اول ۳۰۰ گرم نمک و به وان دوم ۵۰۰ گرم نمک افزوده شد تا بترتیب غلظتهای ۱/۵ درصد و ۲/۵ در صد نمک تهیه شود. نسبت آب به گوشت ۲ به ۱ در نظر گرفته شد (Park, 2005) تا بهترین بازده ارائه شود. برای هر شستشو که به سه مرحله تقسیم شد ۱ کیلوگرم گوشت چرخ کرده ماهی استفاده گردید. در ادامه جهت آبگیری و پالایش مخلوط گوشت چرخ شده و آب شستشو در یک پارچه تنظیف که از قبل با آب استریل شسته شده بود تا بار میکروبی آن در روند بررسی میکروبی خللی وارد نکند، ریخته شد و بطور کامل آبگیری گردید. از نمک و پلی فسفات به میزان ۰/۳ درصد وزن نمونه‌ها بعنوان مواد محافظ استفاده شد.

پس از این مرحله قبل از انجماد نمونه‌ها در سرد کن مارپیچی (Spiral freezer) در ۳۰- درجه سانتیگراد و انتقال به سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد از نمونه‌ها تست سنجش پروتئین، TVN، رطوبت، PV و میکروبی گرفته شد و نمونه‌ها در چند مرحله مورد سنجش چشایی قرار گرفتند.

اندازه‌گیری پروتئین با روش ماکروکلدال (Kjeldhal method)، تعیین و اندازه گیری رطوبت (Lanier, 1992)، تعیین و اندازه‌گیری عدد پراکسید PV به روش پیرسون (Egan *et al.*, 1997)، تعیین و اندازه‌گیری TVN (پروانه ، ۱۳۷۷)، اندازه‌گیری چربی از روش پیشنهادی پروانه در ۱۳۷۷، آزمایشهای چشایی با استفاده از روش هدونیک (ASTM, 1969) و ارزیابی میکروبی از روش پیشنهادی Hascegawa در سال ۱۹۸۷ انجام شد (نمودار ۱).

magiran.com



نمودار ۱: الگوی کلی روش پیشنهادی برای تهیه سوریمی از ماهی فیتوفاگ

magiran.com

نتایج

نمونه‌های سوریمی تولید شده با توجه به نوع آب استفاده شده در فرآیند شستشو به سه نوع شامل: S_1 : سوریمی تهیه شده با آب بدون نمک، S_2 : سوریمی تهیه شد با آب نمک ۱/۵ درصد و S_3 : سوریمی تهیه شده با آ ب نمک ۲/۵ درصد دسته‌بندی شدند.

درصد استخراج پروتئین کل با افزایش غلظت محلول شستشو افزایش یافت و کلاً شستشوی نمکی نسبت به آب خالص موجب خروج هر چه بیشتر پروتئین موجود در عضله شد (جدول ۱). درصد استخراج بین شستشو با آب خالص (S_1)، آب نمک ۱/۵ درصد (S_2) و آب نمک ۲/۵ درصد (S_3) دارای اختلاف معنی‌داری بود ($P<0/05$) و هر چه زمان نگهداری در فاز صفر بمدت ۴ ماه نزدیکتر شد، درصد پروتئین بدلیل دژنره شدن و تخریب، کاهش یافت (جدول ۱). افزایش غلظت نمک از آب خالص به ۲/۵ درصد آب نمک و افزایش زمان شستشو از ۵ به ۱۵ دقیقه باعث استخراج هر چه بیشتر پروتئین شد (جدول ۲).

درصد رطوبت سوریمی خام تولیدی با افزایش غلظت محلول شستشو افزایش یافت و به لحاظ آماری و اختلاف معنی‌دار نشان داد ($P<0/05$)(جدول ۳).

با توجه به جدول ۴ کارآیی شستشوی نمکی نسبت به شستشوی آب خالص در استخراج مجموع بازهای نیتروژنی فرّار بیشتر است چون بر خلاف شستشو با آب خالص در شستشوی نمکی درصد بیشتری از TVN کاسته شده است. در مورد TVN هم با توجه به داده‌های آماری اختلاف معنی‌دار است ($P<0/05$). پراکسید در فاز صفر به هیچ وجه از میزان صفر ترقی یا تنزل ننمود ولی هرچه زمان نگهداری در فاز صفر بمدت ۴ ماه نزدیکتر شد، مقدار PV به دلیل اکسداسیون افزایش یافت (جدول ۵).

جدول ۱ : اثر شستشو با آب و آب نمک بر روی درصد پروتئین در گوشت چرخ شده در فاز صفر و در طول نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در نمونه‌های (S_1, S_2, S_3)

نوع نمونه / زمان سنجش	درصد پروتئین در گوشت تازه بدون شستشو	درصد پروتئین در نمونه شستشو شده با آب خالص (S_1)	درصد پروتئین در نمونه شستشو شده با آب ۱/۵ درصد نمک (S_2)	درصد پروتئین در نمونه شستشو شده با آب ۲/۵ درصد نمک (S_3)
(فاز صفر)	۲۱/۰۳	۱۷/۰۲	۱٤/۷۳	۱۲/۰۳
۳۰ روز	-	۱٦/٦۹	۱٤/۱۳	۱۱/۸
٦۰ روز	-	۱٦/۹٦	۱٤	۱۲
۹۰ روز	-	۱۷/۱۳	۱۳/۹	۱۱/۹۳
۱۲۰ روز	-	۱٦/٤٦	۱۳/۵	۱۱/۵

جدول ۲ : اثر مدت زمان شستشوی گوشت با آب خالص، آب نمک ۱/۵ درصد و آب نمک ۲/۵ درصد بر روی درصد پروتئین استخراج شده در زمانهای ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه

زمان شستشو به دقیقه	درصد استخراج پروتئین در نمونه (S_1)	درصد استخراج پروتئین در نمونه (S_2)	درصد استخراج پروتئین در نمونه (S_3)
۵	۱/۳	۲	۲/۹٦
۱۰	۲/۷	٤/۲	۵/۹۲
۱۵	٤/۰۱	٦/۳	۹

magiran.com

جدول۳: اثر شستشو با آب و آب نمک بر روی درصد رطوبت گوشت چرخ شده در فاز صفر و در طول نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در نمونه‌های (S_1, S_2, S_3)

زمان سنجش	نوع نمونه	درصد رطوبت در گوشت تازه بدون شستشو	درصد رطوبت نمونه شستشو شده با آب خالص (S_1)	درصد رطوبت نمونه شستشو شده با آب ۱/۵ درصد نمک (S_2)	درصد رطوبت نمونه شستشو شده با آب ۲/۵ درصد نمک (S_3)
(فاز صفر)		۷۵/۶	۸۱/۶۳	۸۲/۶۵	۸۳/۲۶
۳۰ روز		-	۸۳/۹۶	۸۳/۹	۸۳/۵
۶۰ روز		-	۸۱/۴۶	۸۲/۶	۸۰/۷
۹۰ روز		-	۷۸/۴۳	۸۱/۵۶	۷۹/۹۶
۱۲۰ روز		-	۷۸/۰۳	۸۱	۷۹/۵

جدول٤: اثر شستشو با آب و آب نمک بر روی مقدار TVN در گوشت چرخ شده در فاز صفر و در طول نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در نمونه های (S_1, S_2, S_3)

زمان سنجش	نوع نمونه	میلیگرم TVN در ۱۰۰ گرم گوشت تازه بدون شستشو	میلیگرم TVN در ۱۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب خالص (S_1)	میلیگرم TVN در ۱۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب ۱/۵ درصد نمک (S_2)	میلیگرم TVN در ۱۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب ۲/۵ درصد نمک (S_3)
(فاز صفر)		۱۰/۱۳	۹/۷۶	۸/۴۳	۷/۰۳
۳۰ روز		-	۱۱/۱	۹/۹	۸/۲۶
۶۰ روز		-	۱۱/۴	۱۰/۵	۹/۷
۹۰ روز		-	۱۲/۵۶	۱۱/۵۶	۱۰/۴۳
۱۲۰ روز		-	۱۳/۲	۱۲/۱	۱۱

magiran.com

جدول ۵: اثر شستشو با آب و آب نمک بر روی مقدار PV گوشت چرخ شده در فاز صفر و در طول نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در نمونه های (S1,S2,S3)

زمان سنجش	نوع نمونه	میلی اکی والان PV در ۱۰۰۰ گرم گوشت تازه بدون شستشو	میلی اکی والان PV در ۱۰۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب خالص (S_1)	میلی اکی والان PV در ۱۰۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب ۱/۵ درصد نمک (S_2)	میلی اکی والان PV در ۱۰۰۰ گرم نمونه شستشو شده با آب ۲/۵ درصد نمک (S_3)
(فاز صفر)		۰	۰	۰	۰
۳۰ روز		–	۰	۰	۰
۶۰ روز		–	۰	۰	۰
۹۰ روز		–	۰/۷	۰/۲	۰
۱۲۰ روز		–	۱/۹	۱	۰/۸

احساس تغییر در طعم سوریمی ماهی فیتوفاگ با استخراج حدود ۱/۳ تا ۲/۷ درصد از کل پروتئین موجود در نمونه S_1 بترتیب در شستشوهای ۵ و ۱۰ دقیقه ای آغاز می‌گردد و استخراج ۴/۰۱ درصد از پروتئین گوشت چرخ شده فیتوفاگ در نمونه S_1 در شستشوی ۱۵ دقیقه‌ای و همچنین استخراج ۲ درصد پروتئین در شستشوی ۵ دقیقه‌ای نمونه S_2 موجب کم شدن طعم طبیعی سوریمی فیتوفاگ بطور محسوس شد. در مرحله بعد شستشوی ۵ دقیقه‌ای نمونه S_3 با استخراج ۲/۹۶ درصد پروتئین باعث نامحسوس شدن طعم طبیعی ماهی گردید.

استخراج ۴/۲ درصد و ۶/۳ درصد پروتئین بترتیب در زمان ۱۰ و ۱۵ دقیقه شستشوی نمونه S_2 و استخراج ۵/۹۲ درصد و ۹ درصد پروتئین بترتیب در زمان ۱۰ و ۱۵ دقیقه‌ای شستشوی نمونه S_3 باعث بی‌طعم شدن کامل نمونه گردید. بطور کلی امتیازدهی تست چشایی وقتی که از ۵ به ۳ می‌رود در حال قرار گرفتن در محدوده قابل قبول می‌باشد و شستشو به مدت ۱۰ دقیقه با آب نمک ۱/۵ درصد بعنوان شستشوی بهینه برای گوشت چرخ شده فیتوفاگ لحاظ شد (جدول ۶).

جدول ٦ : امتیاز چشایی داده شده به سوریمی نمونه‌های S_1 ، S_2 وS_3

زمان شستشو (دقیقه)	امتیاز ارزیابی S_1 (ترجیح طعم و مزه، بافت، بو و رنگ)	امتیاز ارزیابی S_2 (ترجیح طعم و مزه، بافت، بو و رنگ)	امتیاز ارزیابی S_3 (ترجیح طعم و مزه، بافت، بو و رنگ)
۵	۵	۳	۱
۱۰	۵	۰	۰
۱۵	۳	۰	۰

magiran.com

بحث

میزان پروتئین استخراج شده در تیمار بهینه شستشو معادل ۴/۲ می‌باشد. پروتئین‌های سارکوپلاسمیک حدود ۳۰ تا ۲۵ درصد کل پروتئین عضلات را شامل می‌شوند (Haard *et al.*, 1994). این دسته از پروتئینها در اثر حرارت ژل الاستیک تولید نمی‌کنند و اگر برطرف نشوند مانع تشکیل ژل الاستیک توسط پروتئین‌های میوفیبریل می‌گردند. علاوه بر این پروتئین‌های سارکوپلاسمیک ماهیان تیره گوشت نسبت به ماهیان روشن گوشت حاوی درصد بالاتری از ترکیبات با وزن مولکولی بالا هستند و برغم دسته‌بندی آنها در دسته پروتئین‌های سارکوپلاسمیک، به آسانی توسط شستشو خارج نمی‌شوند (Shimizu *et al.*, 1992). میزان پروتئین استخراج شده توسط این تیمار شستشو، نشاندهندهٔ کارآیی آن در استخراج پروتئین از گوشت چرخ شده فیتوفاگ می‌باشد، چون شستشوی ۱۰ دقیقه‌ای با آب نمک ۱/۵ درصد تنها موجب استخراج پروتئین به میزان ۴/۲ درصد گردید.

افزایش مدت زمان شستشو بطور مستمر موجب خروج هر چه بیشتر پروتئین در دفعات مساوی شستشو گشت. این مسئله نشان می‌دهد که علاوه بر پروتئین‌های محلول در آب مقداری از پروتئین‌های میوفیبریل نیز استخراج شدند و حلالیت پروتئین میوفیبریل در آب یا محلولهای با قدرت یونی پایین محقق گشته است (Chen & Lee, 1997). روند آرام استخراج پروتئین از گوشت چرخ شده فیتوفاگ با افزایش زمان در یک دفعه شستشو ناشی از بالا رفتن غلظت پروتئین در آب شستشو می باشد (Lin & Park, 1996). میزان استخراج پروتئین از گوشت چرخ شده فیتوفاگ با روشهای یکسان شستشو برای شستشوی نمکی، از شستشو با آب خالص بیشتر بود که نشاندهندهٔ کفایت بیشتر شستشو با قدرت یونی کم نسبت به شستشو با آب خالص در شرایط یکسان می‌باشد (Shimizu *et al.*, 1992).

رطوبت تیمارهای مختلف سوریمی فیتوفاگ بین ۸۴/۷ – ۷۶ درصد بود که با سوریمی خام تولیدی از ماهیان دیگر مطابقت داشت (Lee, 1999). میزان رطوبت سوریمی خام فیتوفاگ نسبت به ماهی چرخ شده همزمان با افزایش دفعات شستشو از ۱ به ۳ دفعه و مدت زمان شستشو از ۵ به ۱۵ دقیقه، افزایش یافت. از آنجایی که میزان رطوبت نهایی سوریمی خام تولیدی از ماهیان مختلف پس از آبگیری بستگی به نسبت آب به گوشت، مدت زمان شستشو، شدت هم زدن، میزان تازگی ماهی دارد (Oshima *et al.*, 1993) لذا مشکل شدن آبگیری از گوشت و نهایتاً افزایش میزان رطوبت سوریمی خام تهیه شده بدلیل جذب بیشتر آب توسط ذرات گوشت بود (Suzuki , 1981). از سوی دیگر میزان رطوبت سوریمی خام تولیدی از طریق شستشوی نمکی نسبت به شستشو با آب خالص بدلیل وجود بی‌کربنات سدیم در آب شستشو مقداری بیشتر بود، که موجب تورم و آبگیری پروتئین‌های عضله (پروتئین‌های میوفیبریل) شد و نهایتاً موجب بالاتر بودن رطوبت سوریمی تولیدی از روش شستشوی نمکی گشته است (Yang *et al.*, 1994).

Huss در سال ۱۹۹۵ عنوان نمود که شاخص TVN در مجموع شامل تری متیل آمین (حاصل از فساد باکتری)، دی متیل امین (حاصل از خود هضمی آنزیمی)، آمونیاک و سایر ترکیبات فرّار آمین در ارتباط با فساد فرآورده‌های دریایی می‌باشد. وی همچنین اظهار نمود که مقدار TVN نشاندهندهٔ نوع فساد (باکتریایی یا اتولپتیک) نیست. افزایش تدریجی TVN در ماهیان مزبور در مدت نگهداری در سردخانه می‌تواند بعلت کم شدن فعالیتهای یکی از آنزیمهای تجزیه کننده نیتروژن فرّار یا کم شدن میزان یکی از سوبستراها مثل تری یا دی متیل آمین از تری متیل آمین اکسید یا نیتروژن‌های غیرپروتئینی دیگر باشد. بررسی‌های انجام شده توسط Conell در سال ۱۹۸۰ بر روی ارتباط کیفیت ماهی و میزان تولید TVN در سردخانه زیر صفر مشخص کرد که اگر مقدار TVN کمتر از ۲۰ میلیگرم در ۱۰۰ میلیگرم نمونه باشد، می‌توان آنرا تازه و در صورتیکه بیشتر از ۳۰ میلیگرم در ۱۰۰ میلیگرم نمونه باشد، ماهی غیرقابل مصرف خواهد بود.

در هر ماهی تازه مقداری بازهای نیتروژنی فرّار وجود دارد (Conell, 1980) و این مقدار توسط فرآیند شستشو در تهیه سوریمی کاهش می‌یابد. برخلاف نتایج قبلی که بیان داشت شستشو اثری بر حذف و کاهش مقدار بازهای نیتروژنی فرّار گوشت چرخ شده کیلکا ندارد (معینی، ۱۳۸۱). شستشو با آب یا محلول نمکی موجب کاهش میزان بازهای نیتروژنی فرّار سوریمی خام تولیدی از فیتوفاگ گردید ولی افزایش دفعات شستشوی ۱۰ و ۱۵ دقیقه‌ای گوشت چرخ شده فیتوفاگ از ۱ به ۲ و ۳ مرتبه موجب استخراج بیشتر این مواد نگردید. این مسئله نشانگر آن است که اکثر ملکولهای کوچک محلول طی دفعات اولیه شستشو خارج می گردند (Lee, 1999). طبق نتایج بدست

magiran.com

آمده TVN در طول ۴ ماه نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد در نمونه‌های S_1، S_2 و S_3 افزایش مختصری داشت. ولی با این وجود حتی به ۲۰ میلیگرم در ۱۰۰ گرم هم نرسید.

عدد پراکسید در روغن و مواد چرب تازه باید کمتر از ۵ (روش لی) یا کمتر از ۱۰ بین‌المللی باشد. معمولاً هرگاه عدد پراکسید بزرگتر از ۱۰ (روش لی) یا ۲۰ میلی‌اکی والان در یک کیلوگرم باشد روغن یا ماده چرب غیرقابل مصرف معرفی می‌شود (پروانه، ۱۳۷۷).

از دیگر اهداف شستشوی گوشت چرخ شده ماهیان به منظور تولید سوریمی کاستن از میزان بو و طعم آن می‌باشد. سوریمی معمولاً بدون بو است یا گاهی اوقات دارای بوی بسیار ملایمی می‌باشد (Park, 2005) ولی پس از پخت در ۹۰ درجه سانتیگراد اندکی بوی ماهی از آن به مشام می‌رسد (Oshima *et al.*, 1993). بوی ملایم مطبوع غذاهای دریایی بدلیل وجود تعدادی از آلدئیدها، ستن‌ها و الکلهای ۶، ۸ و ۹ کربنه است که از فعالیت لیپوکسیژنازهای مختلف بر روی اسیدهای چرب چند غیراشباعی تولید می‌شود (Sikorski & Pan, 1994). استفاده از شستشوی قلیایی با برطرف کردن ترکیبات کربونیل از گوشت چرخ شده باعث بهبود بوی سوریمی تولیدی از ماهیان تیره گوشت می‌شود (Shimizu *et al.*, 1992).

این تحقیق نشان داد که روش شستشوی بکار رفته شامل شستشوی ۱۰ دقیقه با آب نمک ۱/۵ درصد با توجه به امتیازدهی کارشناسان با در نظرگرفتن امتیاز صفر که نشاندهندهٔ کاملاً بی‌طعم و بو شدن سوریمی تولیدی است، استفاده از سوریمی فیتوفاگ برای تولید فرآورده‌های تقلیدی سخت پوستان امکان‌پذیر می‌باشد و علاوه بر آن امکان استفاده از آن در دسته دیگری از فرآورده‌ها مانند سوسیس یا فرآورده‌های پوشیده با آرد سوخاری و سرخ شده را میسر می‌سازد. ۹۰ درصد منفی بودن نتایج آزمایشات میکروبی در طول مدت ۱۲۰ روزه نشاندهندهٔ عدم آلودگی در نمونه‌ها در سردخانه ۱۸- درجه سانتیگراد بود.

منابع

معینی، س. ، ۱۳۸۱. تحقیق در بارهٔ روش تولید سوسیس از ماهی کیلکا. مجله علمی و پژوهشی علوم و فنون دریایی ایران، شماره ۴، صفحات ۱۱۱ تا ۱۱۹.

پروانه، و. ، ۱۳۷۷. کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران، ۳۲۵ صفحه.

کوچکیان صبور، ا. ، ۱۳۷۵. تهیه گوشت چرخ شده منجمد از ماهی. مجله علمی شیلات ایران، سال پنجم، شماره ۱، بهار ۱۳۷۵، صفحات ۱۸ تا ۲۴.

گلشاهی، ع. ، ۱۳۸۵. تولید خمیر و فرآورده‌های خمیری از ماهی در ایران. سازمان شیلات ایران، صفحات ۷ تا ۸.

معینی، س. ، ۱۳۷۸. تاثیر پروتئین‌های محلول در آب بر طعم گوشت کیلکا. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۱، شماره ۱، صفحات ۶۳ تا ۶۸.

Adu, G.A. ; Babbitt, J.K. and Crawford, D.L. , 1983. Effect of washing on the nutritional and quality characteristics of dried minced rocktish flesh. Journal of Food Science, Vol. 48, No. 4, pp.1053-1060.

ASTM , 1969. Manual on Sensory Testing Methods. American Society for Testing and Meterials, 1916 Race street, Philadelphia, USA. pp.34-42.

Chen, H.H and Lee, Y.Y. , 1997. Effects of water content and chopping method on the physical properties of surimi and kamaboko. Fisheries Science, Vol. 63, No. 5, pp.755-761.

Conell, J.J. , 1980. Control of fish quality. Fishing News Books Ltd., 222P.

Egan, H. ; Krik, R.S. ; Sawyer, R. , 1997. Pearsons chemical analysis of foods. 9(ed), pp.609-634.

Haard, N.F. ; Simpson, B.K. and Pan, B.S. , 1994. Carcoplasmis proteins. (eds. Z.E. Sikorsh ; B.S. Pan and F. Shahidi). Chapman & Hall, New York , USA. pp.33-35.

Hascgawa, H. , 1987. Laboratory manual on analytical methods and procedures for fish & product. Marine Fisheries Research Department, Southeast Fisheries Development Center, pp53-59.

Huss, H. , 1995. Fresh fish quality and quality changes. Pinkish International Development Agency. FAO, Rome, Italy. pp.15-103.

Lanier, T.C. , 1992. Measurement of surimi composition and functional properties. *In*:

magiran.com

Shimizu, Y. ; Toyohara, H. and Lanier, T.C. , 1992. Surimi production from fatty and dark – fleshed fish species. *In*: Surimi Technology. (eds. T.C. Lanier and C.M. Lee). Marcel Dekker Inc. New York, USA. pp.181-207.

Sikorski, Z.E. and Pan, B.S. , 1994. The involvement of proteins and nonprotein nitrogen in postmortem changes in sea foods. *In*: Seafood proteins. (eds. Z.E. Sikorski ; B.S. Pan and Shahidi, F.). Chapman & Hall, New York, USA. pp.71-83.

Suzuki, T. , 1981. Fish and krill protein: Processing and Technology. Apple Science Publication LTD. London, UK. pp.67-73.

Yang, T.S. and Forning, G.W. , 1994. Selected washing processes affect thermal gelation. Properties and microstructure of mechanically deboned chicken Meat, Journal of Food Science, Vol. 57, pp.325-329.

Surimi Technology. Marcel Dekker Inc., New York, USA. pp.123-163.

Lee, C.M. , 1999. Surimi: Science and technology. *In*: Wily Encyclopedia of Food Science and Technology. (ed. F.J. Francis). John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. pp.2229-2239.

Lin, T.M. and Park, J.W. , 1997. Effective washing conditions reduce water usage for surimi processing. Journal of Food Science. Vol. 6, No. 2, pp.65-79.

Oshima, T. ; Suzuki, T. and Koizummi, M.C. , 1993. New developments in surimi technology. Trends in Food Science and Technology, Vol. 4, No. 6, pp.157-163 .

Park, J.W. , 2005. Surimi and Surimi seafood. CRC Press.

magiran.com

A comparative assessment of the effects of fresh and saltwater on soluble proteins and Surimi made from *Hypophthalmichthys molitrix*

Moeini S.[1] ; Delroshan M.[2]* ; Kouchakeyan Saboor A.[3] and Asghari Sari A.[4]

Delroshan61@yahoo.com

1- Food Science and Technology Department, Agriculture Faculty, University of Tehran, P.O.Box.: 4111 Karaj, Iran

2,4- Science & Research Unite of Islamic Azad University, Ahwaz Branch, P.O.Box.:61555-163 Ahwaz, Iran

3- Fish Processing National Research Center, P.O.Box: 43145-1655 Bandar Anzali, Iran

Received: October 2007 Accepted: October 2008

Keywords: Surimi, *Hypophthalmichthys molitrix*, Processing

Abstract

Due to the special taste of the Silver carp, the fish is not used for production of Surimi. Researchers have shown that water soluble proteins in water and brine have significant effects on the taste, flavor and odor of the Surimi produced from the fish. In this study, the effects of washing minced meat of Silver carp with fresh water and brine with 1.5 and 2.5 percent salt for 5, 10 and 15 minutes on the taste of Surimi and its shelf life cold stored for 120 days were investigated. We prepared three lots of minced meat from silver carp and each lot was washed with fresh water and brine with 1.5 and 2.5 percent salt, for 5, 10 and 15 minutes. The extracted water soluble proteins from fresh water washing were 1.3, 2.7, and 4.01 and for brine were 2, 4.2, 6.3 and 2.96 5.92 and 9 percent of the total protein of the fish for 1.5% and 2.5% salt respectively. A taste panel ranked the Surimi made from minced meat after washing with 1.5% brine for 10 minutes as the best in terms of taste, flavor and odor. We recorded a change in protein content of the Surimi made from minced meat washed with fresh water and brine and stored for 120 days at -18°C, from 17.02 to 16.46, 14.73 to 13.5 and 12.03 to 11.5%, respectively. TVN for the same samples were increased from 9.76 to 13.2, 8.43 to 12.10 and 7.03 to 11mg/100g. Changes in peroxide value were zero to 1.9, zero to 1, and zero to 0.8 Milli-equivalents/1000g. The total count of the bacteria for these Surimi samples were between 15 to zero colonies after 120 days storage at -18°C. Data from the different chemical, microbial and sensory quality measurement were subjected to one way Anova and Duncan's multiple range test and the results showed a significant difference between the treatments at $P<0.05$.

For production of Surimi from washing minced meat of silver carp is better to wash minced meat with 1.5% brine for 10 minutes. The Surimi's nutrition rate including: Protein 16.83%; fat 2.2%; moisture 82.65% and ash 1.5%.

* Corresponding author